

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Practitioner's Docket No.: 939_023



#4
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of: Akira MATSUMOTO and Masashi FUKUYAMA

Ser. No.: 09/819,330

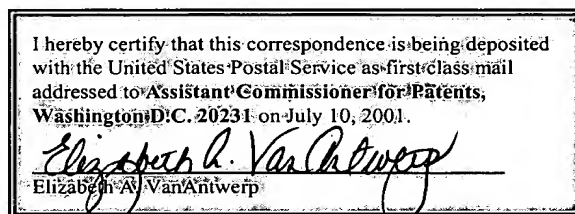
Group Art Unit: 2874

Filed: March 28, 2001

Examiner: Not Assigned

For: OPTICAL FIBER ARRAY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231



SUBMISSION OF CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country was requested by applicants on March 28, 2001 for the above-identified application:

Japanese Application 2000-093,230 filed March 30, 2000 and

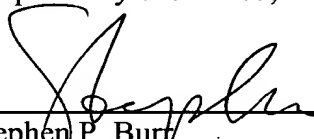
Japanese Application 2001-042,293 filed February 19, 2001.

In support of this claim, certified copies of the Japanese Applications are enclosed herewith.

Respectfully submitted,

July 10, 2001

Date


Stephen P. Burr
Reg. No. 32,970

SPB/eav

BURR & BROWN
P.O. Box 7068
Syracuse, NY 13261-7068

Customer No.: 25191
Telephone: (315) 233-8300
Facsimile: (315) 233-8320

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-093230

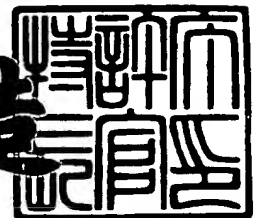
出 願 人
Applicant(s):

日本碍子株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3018108

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2000-088

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社
内

【氏名】 松本 明

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社
内

【氏名】 福山 暢嗣

【特許出願人】

【識別番号】 000004064

【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078721

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 喜樹

【電話番号】 052-935-7575

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708617

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバアレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面に光ファイバを収容する断面 V 字状の収容溝を形成した基板と、該基板の上面を覆う蓋板とから成る保持部材に光ファイバ先端裸部を収容し、接着剤を基板と蓋板の間に充填して光ファイバを収容溝に固定した光ファイバアレイにおいて、

最外部にあたる収容溝の中心軸から基板端部までの距離が光ファイバ半径の 5 倍以上有し、基板と蓋板との間の距離 Y が、収容した光ファイバと収容溝との接点から蓋板までの距離 L に対して、 $L/6 \leq Y \leq L$ であることを特徴とする光ファイバアレイ。

【請求項 2】 収容溝に収容した光ファイバの基板から突出した部位の高さが、基板と蓋板との距離 Y に略等しい請求項 1 記載の光ファイバアレイ。

【請求項 3】 基板と蓋板との距離 Y が、 $L/4 \leq Y \leq L$ である請求項 1 又は 2 記載の光ファイバアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、保持部材を装着して光ファイバを所定間隔に整列保持した光ファイバアレイに関し、詳しくはその保持部材の剥離防止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ファイバを整列固定したファイバアレイは、図 4 に示すように形成されている。図 4 において、12 は基板 13 と蓋板 15 とから成る保持部材であり、基板には断面 V 字状の V 溝 14（収容溝）が複数列形成され、光ファイバ（光ファイバ裸部）1 を個々の V 溝 14 に収容し、接着剤を充填すると共に蓋板 15 を被せて光ファイバ 1 を挟み込み、光ファイバ 1 を V 溝内に接着固定している。また、1a は被覆された光ファイバであり複數本連結されてファイバリボン 16 を形成している。

保持部材 12 は例えばガラス板を加工して形成され、V 溝 14 は鏡面研磨された基板表面に平行に形成されている。また、隣接する V 溝間は狭いため基板 13 と蓋板 15 との接着を確実にするために接着面を V 溝の束の左右端部に広く形成してある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述するようなファイバレイは野外の過酷な環境下におかれることが多く、60℃の高温から-40℃の低温にさらされたり、砂漠環境から高温多湿の環境にさらされたりする。光ファイバレイはこうした過酷な環境下で、長期間安定して良好な特性を維持しなければならない。しかし、上記ファイバレイはこのような環境下に長期間さらされた場合、経時変化により光ファイバを固定している基板と蓋板とが剥がれて、光ファイバの固定が不安定になる現象があった。

【0004】

光ファイバは光軸が所定位置からずれると、接続している光学部品との間で伝送損失が大きくなってしまうため、例えば0.5 μm 以下といった極めて高い位置精度が要求されている。そのため、上記剥がれ現象が発生すると位置ずれが発生して伝送特性が劣化する事になる。また、最終的には光ファイバが基板から抜け落ちてしまう場合もあり得る。

そこで、本発明の課題は、過酷な環境下であっても保持部材の剥離等が発生し難く、良好な特性を維持させることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、上面に光ファイバを収容する断面 V 字状の収容溝を形成した基板と、該基板の上面を覆う蓋板とから成る保持部材に光ファイバ先端を収容し、接着剤を基板と蓋板の間に充填して光ファイバ裸部を収容溝に固定した光ファイバレイにおいて、最外部にあたる収容溝の中心軸から基板端部までの距離が光ファイバ半径の 5 倍以上有し、基板と蓋板との間の距離 Y が、収容した光ファイバと収容溝との接点から蓋板までの距離 L に対し

て、 $L/6 \leq Y \leq L$ であることを特徴とする。

【0006】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、収容溝に収容した光ファイバの基板から突出した部位の高さが、基板と蓋板との距離Yに略等しいことを特徴とする。

【0007】

請求項3の発明は請求項1又は2の発明において、基板と蓋板との距離Yが、 $L/4 \leq Y \leq L$ であることを特徴とする。

発明者は、剥がれの原因が、収容溝最外部外側に広がる基板と蓋板との間の接着剤層が薄いことにより、V溝に円形の光ファイバを収容した場合に生じる光ファイバ周辺（収容溝内）の接着剤溜まり部に起因する接着剤の硬化の際の収縮や接着剤と基板、或いは接着剤と蓋板の熱膨張率の違い、又は、湿度が加わった場合の接着剤の膨潤によるV溝内の接着剤の応力集中を接着剤層が吸収しきれないことにあることを実験により突き止めたもので、上述構成とすることで、接着剤層が応力集中を吸収することが可能となり、過酷な環境下であっても光ファイバと基板或いは固定基板との間で剥離が発生し難く、良好な特性を維持させることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る光ファイバアレイの断面拡大図であり、1は光ファイバ（裸光ファイバ）、2は基板3と蓋板5から成る保持部材であり、基板3にはV溝4が形成され、V溝4には光ファイバ1が収容されている。また、光ファイバ1の周囲及び基板3と蓋板5の間は接着剤が充填されている。尚、V溝4の開き角は例えば 70° であり、光ファイバ1の半径は例えば $62.5\mu\text{m}$ で形成されている。

【0009】

V溝4は、光ファイバ1を収容した状態で光ファイバの一部が基板上面から僅かに突出するよう形成され、基板3と蓋板5との間には突出した光ファイバ1に

より僅かな隙間が形成され、その隙間により接着剤層 6 が形成されるようになっている。

そして、この接着剤層 6 の厚さ Y を、V 溝 4 と光ファイバ 1 との接点 P から蓋板 5 までの距離 L を基準に次のように規定している。

$$L/6 \leq Y \leq L \quad \cdots (\text{範囲 1})$$

【 0 0 1 0 】

接着剤層 6 の厚さ Y をこの範囲にすることで、後述する実験結果に示すように接着剤層 6 が接着剤の硬化の際に発生する収縮、或いは基板 3 や蓋板 5 との熱膨張率の違い或いは膨潤率の違いを吸収し、過酷な環境下でも剥がれることなく安定した特性を維持することができる。

尚、光ファイバ 1 が V 溝 4 の斜面に確実に 2 点接触するためには、加工精度や測定精度を考慮すると理論的な接触点から現実的な接触点を $10 \mu\text{m}$ 程度余裕を持たせて上方へ移動した点とするのが好ましく、この場合、上記（範囲 1）は $(L - 10 \mu\text{m}) / 6 \leq Y \leq (L - 10 \mu\text{m})$ となる。

【 0 0 1 1 】

表 1 は、接着剤層 6 の厚さ Y を変えて作成したファイバアレイにより環境試験（煮沸試験）を行って接着部の変化を対比した表であり、ファイバアレイを沸騰水に入れ、所定時間経過後の剥がれの発生状況を調べたものである。表において、○は剥がれの発生がみられない良好な状態、△は一部に剥がれが発生した状態、×は広範囲に剥がれが発生した状態を示している。

【 0 0 1 2 】

【表 1】

接着剤層の厚さ Y	煮 沸 時 間			
	15hr	36hr	60hr	
L/2	○	○	○	写真
L/4	○	○	○	
L/6	○	○	△	
L/8	×	×	×	写真

【0013】

また、図 2 は上記環境試験によるファイバレイの接着部の変化の様子を説明する為の写真画像であり、(a)～(d) は表 1 の $Y = L/2$ の写真、(e)～(h) は従来の $Y = L/8$ の写真である。尚、写真を見やすくするため反転処理して掲示している。また、図 2 の各写真に撮影されている光ファイバレイの概略を図 3 に示している。

【0014】

図 3 に示すように、環境試験に供した保持部材 2 は、基板 3 が V 溝 8 本から成る群を 3 群形有し、光ファイバ 1 を収容して接着剤を塗布した後、蓋板 5 を貼着してあり、V 溝の大きさを変えることで光ファイバ 1 の基板上の突出量を変えて、接着剤の厚み Y が所望厚になるようにしている。

そして、図 2 において、左側の写真は 60 時間煮沸しても変化はみられないが、右側の写真は 15 時間後から基板左右の主接着面 8, 8 に斑点状の模様が発生し、各光ファイバ群の間においても煮沸前の状態とは異なる部分が発生していることが確認できる。これらは、接着剤が剥離した部位であり、これらの写真から右側即ち接着剤層の厚さ Y が $L/8$ の場合は 15 時間の煮沸で既に剥離が発生していることがわかる。また、左側即ち Y が $L/2$ のものは、60 時間煮沸しても剥離が発生していない。

【 0 0 1 5 】

このように、試験結果から接着剤層厚 Y が $L/6$ 以上であれば殆ど剥離は発生することなく、過酷な環境下でも使用可能であると判断することができる。更に、接着剤層厚 Y が $L/4$ 以上であれば、剥離は発生せず良好な状態を維持し続けると判断することができる。

尚、上記実施の形態にあつては基板と蓋板とで光ファイバを挟み込んで固定する際、蓋板を光ファイバに当接させて、接着剤層の厚みを光ファイバの基板上突出部の高さと同じとしているが、光ファイバが確実に V 溝に 2 点接触していれば蓋板を光ファイバに当接させなくとも良い。また、基板には V 溝を複数設けているが、 V 溝は 1 本だけであっても接着剤層を上記の如く形成することで、良好な特性を維持させることができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、過酷な環境下であっても光ファイバと基板或いは固定基板との間で剥離が発生し難く、良好な特性を維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の 1 例を示す光ファイバアレイの断面拡大図である。

【図 2】

環境試験によるファイバアレイの接着部の変化の様子を説明する為の写真画像であり、(a) ～ (d) は本発明の構成、(e) ～ (h) は従来構成である。写真を反転処理して掲示している。

【図 3】

図 2 の環境試験で使したファイバアレイの説明図である。

【図 4】

光ファイバアレイの斜視図である。

【符号の説明】

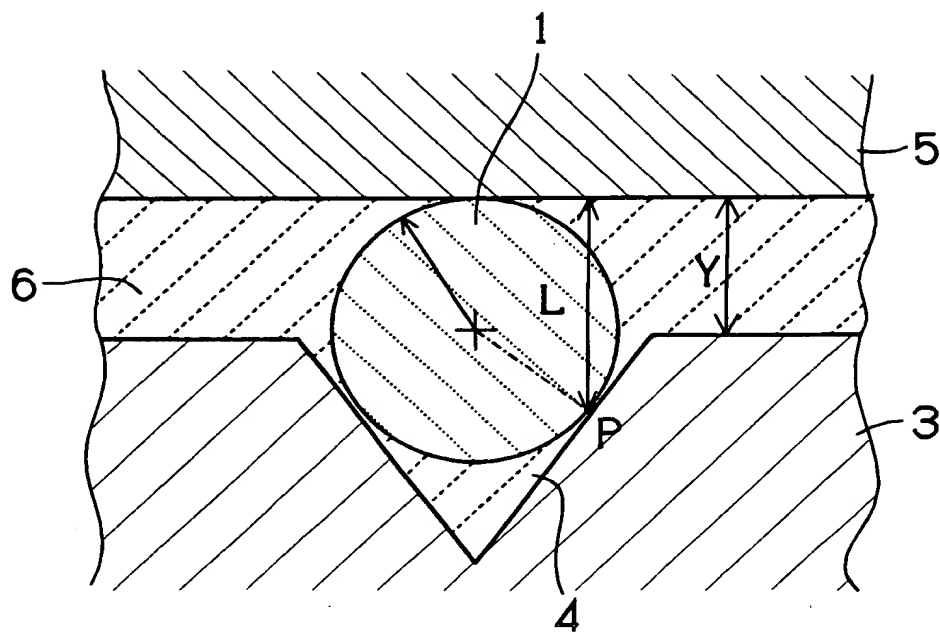
1 ・ ・ 光ファイバ、 2 ・ ・ 保持部材、 3 ・ ・ 基板、 4 ・ ・ V 溝、 5 ・ ・ 蓋板、

6・・・接着剤層、Y・・・接着剤層の厚さ、L・・・V溝と光ファイバの接点から蓋板までの距離、P・・・V溝と光ファイバとの接点。

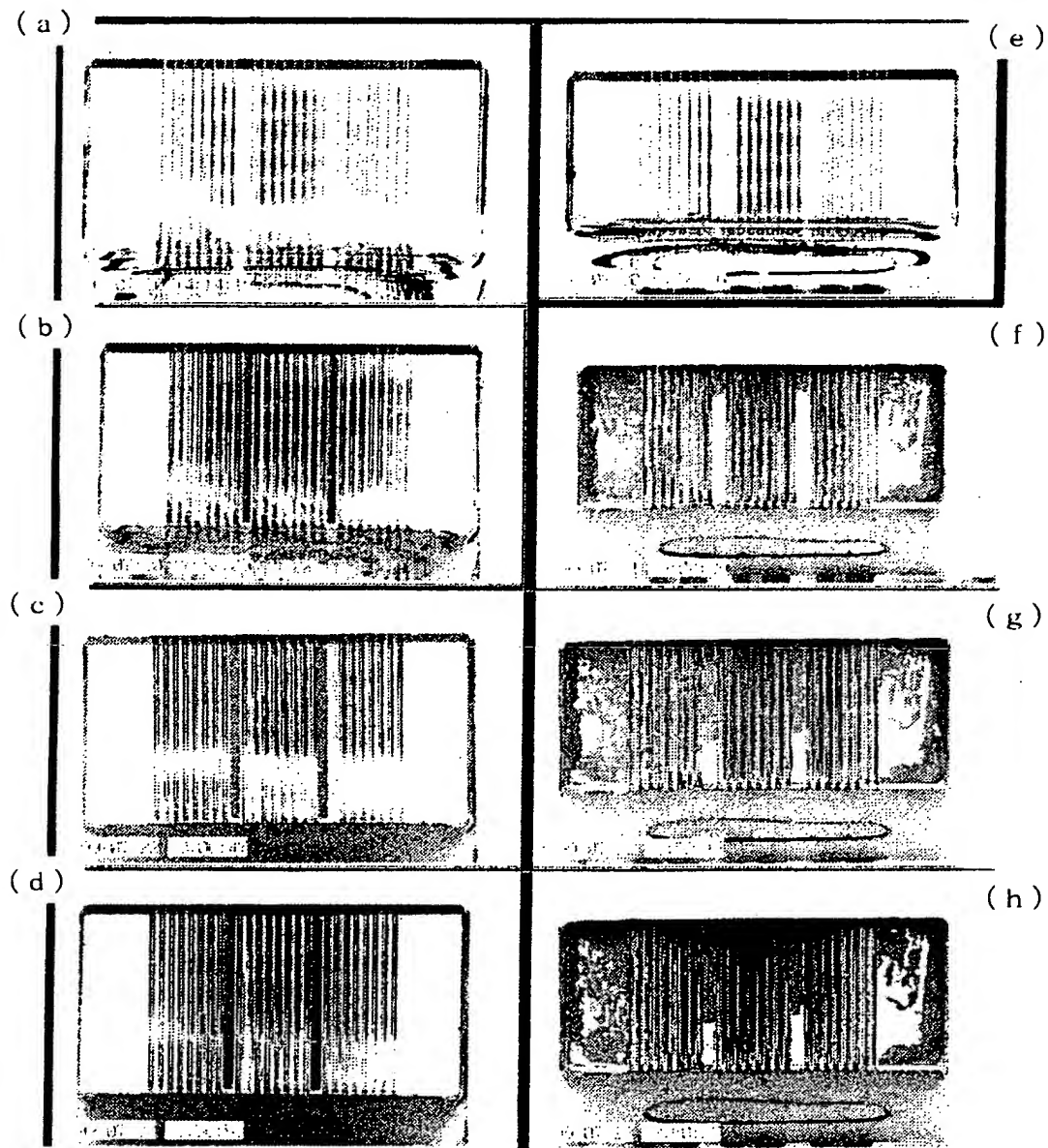
【書類名】

図面

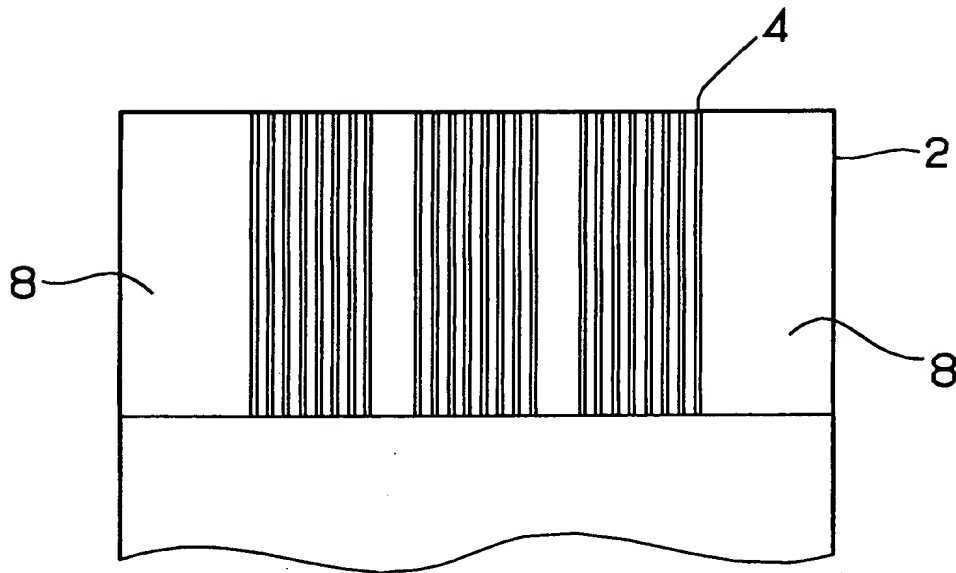
【図 1】



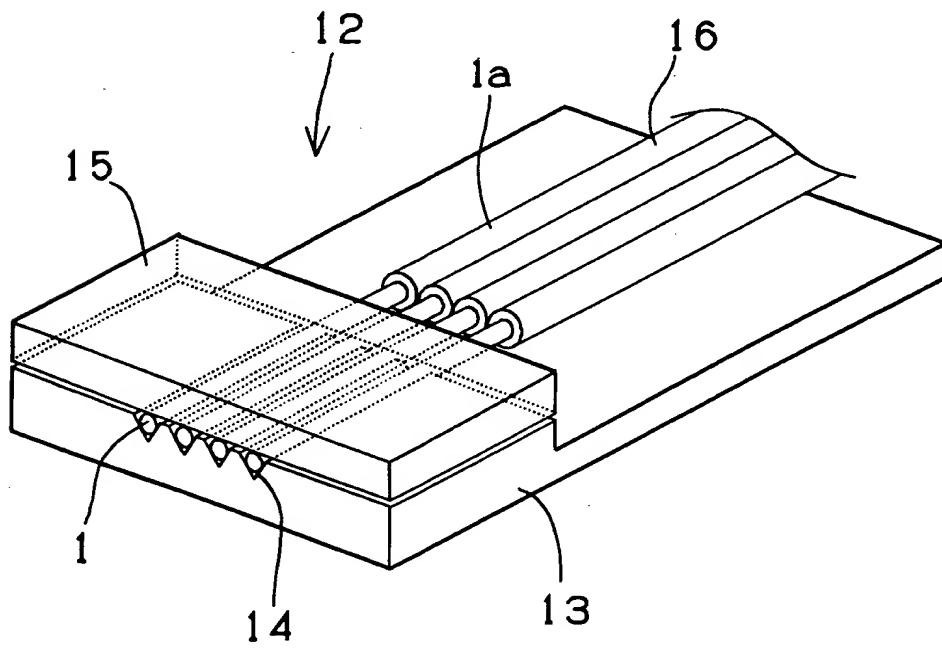
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過酷な環境下であっても保持部材の剥離等が発生し難く、良好な特性を維持させる。

【解決手段】 上面に光ファイバ 1 を收容する断面 V 字状の收容溝（V 溝 4）を形成した基板 3 と、該基板 3 の上面を覆う蓋板 5 とから成る保持部材 2 に光ファイバ先端を收容し、接着剤を基板 3 と蓋板 5 の間に充填して光ファイバ 1 を收容溝に固定した光ファイバアレイにおいて、基板 3 と蓋板 5 との間の距離 Y が、收容した光ファイバ 1 と收容溝との接点から蓋板 5 までの距離 L に対して、 $L/6 \leq Y \leq L$ とした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-093230
受付番号	50000395345
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 3月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004064]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
氏 名 日本碍子株式会社